

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FABIANE LAÍS BIELER

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO EXTRATO ALCOÓLICO DE *CEDRELA FISSILIS*  
VELL. À *COLLETOTRICHUM MUSAE***



PALOTINA  
2017

FABIANE LAÍS BIELER

**EFEITO DO EXTRATO HIDRO-ALCOÓLICO DE *CEDRELA FISSILIS* VELL. À  
*COLLETOTRICHUM MUSAE***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito parcial à obtenção do grau de  
Engenheiro Agrônomo, no curso de  
graduação em Agronomia, Setor Palotina,  
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Vivian Carré Missio  
Coorientador: Prof. Dr. Alessandro Jefferson  
Sato

PALOTINA

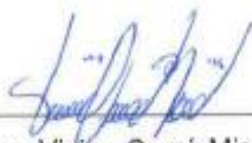
2017

## TERMO DE APROVAÇÃO

FABIANE LAÍS BIELER

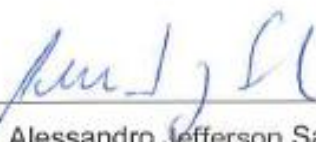
### AVALIAÇÃO DO EFEITO DO EXTRATO ALCOÓLICO DE *CEDRELA* *FISSILIS VELL. A COLLETOTRICHUM MUSAE*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo, no curso de graduação em Agronomia, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná.



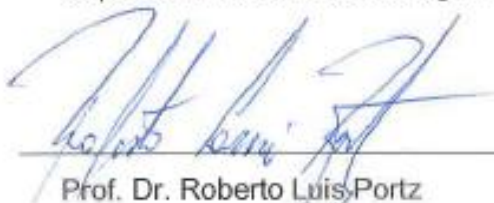
Prof. Dra. Vivian Carré Missio

Orientador - Departamento de Ciências Agronômicas, UFPR



Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato

Departamento de Ciências Agronômicas, UFPR



Prof. Dr. Roberto Luis Portz

Departamento de Ciências Agronômicas, UFPR

Palotina, 07 de Julho de 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por ter me proporcionado essa experiência de vida. Aos meus pais Guni e Rita por sempre acreditarem em mim e me motivarem a ir atrás do meu sucesso. Aos meus irmãos Cristina e Renato, por serem combustíveis nos dias difíceis, e aos meus sobrinhos por serem uma fonte de alegria nas minhas piores adversidades.

Aos meus orientadores Profa. Dra. Vivian Carré Missio e Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato, pelo acompanhamento, orientação, e conhecimento passado a mim.

Aos docentes do colegiado do curso de Agronomia da Universidade Federal do Paraná por todo o tempo dedicado à minha formação acadêmica, levarei de cada um uma saudade.

Aos amigos que sempre estiveram me alegrando nos dias tristes e difíceis, bem como sempre disponíveis para uma confraternização casual vespertina.

*“É impossível evitar que os pássaros da dor, da angústia e do desespero voem sobre nossas cabeças. Mas podemos evitar que façam ninhos em nossos cabelos..”*

Provérbio Chinês

## RESUMO

A Antracnose da Banana (*Musa* spp.) é uma das principais doenças de pós-colheita nos frutos da bananeira. Sendo geralmente ocasionada nos frutos por manejo inadequado no período de colheita, que pode causar ferimentos, e assim abertura para o *Colletotrichum musae*. Um modo de proteger os frutos é o uso de produtos químicos em banhos e aspersões nos cachos de banana. Visando obter um produto alternativo para efetuar proteção aos frutos, o objetivo desse trabalho foi avaliar a capacidade antifúngica do extrato hidroalcoólico de *Cedrela fissilis*. O experimento foi com concentrações de 10, 15 e 25% de extrato em placas de petri para o tratamento *in vitro*, o qual teve resultados semelhantes entre 15 e 25%, os quais inibiram em aproximadamente 77% do crescimento micelial do fungo. Já tratamento *in vivo* na forma de aspersão sobre as pencas, não apresentou diferença estatística nos sólidos solúveis totais. Na avaliação da Escala de Von Loesecke, o tratamento com o extrato à 15% apresentou 48% das bananas na coloração verde com manchas amarelas, enquanto que a testemunha apresentou 37% das bananas com coloração amarela com ponta verde. Já na avaliação do desenvolvimento de lesões, estas ocorreram apenas nas concentrações de 10 e 25%, entretanto também não apresentaram diferença estatística pelo programa Assistat. Apesar de não ter apresentado diferenças estatísticas entre si, através da avaliação visual é possível notar que os buquês tratados com o extrato possuem mais tempo de prateleira que os demais.

Palavras-chave: Controle alternativo. *Musa* spp., Antracnose. Extratos Vegetais.

## ABSTRACT

Banana anthracnose (*Musa* spp.) Is one of the main post-harvest diseases in banana fruits. Being generally caused in fruits by improper handling in the harvest period, they can cause injury, and thus opening to *Colletotrichum musae*. One way to protect fruits is to use chemicals in baths and sprays on banana curls. In order to obtain an alternative product to protect fruits, the objective of this work was to evaluate the antifungal capacity of the alcoholic extract of *Cedrela fissilis*. The experiment was carried out with concentrations of 10, 15 and 25% extract in petri dishes for in vitro treatment, which had similar results between 15 and 25%, which inhibited in approximately 77% of the mycelial growth of the fungus. Already in vivo treatment in the form of sprinkling on the leaves, did not present statistical difference in the total soluble solids. In the evaluation of the Von Loesecke scale, the treatment with the extract at 15% presented 48% of the bananas in the green color with yellow spots, whereas the control showed 37% of the bananas with yellow color with green tip. In the evaluation of the development of lesions, these occurred only in concentrations of 10 and 25%, but also did not present statistical difference by the Assistat program. Although it has not presented statistical differences among themselves, through the visual evaluation it is possible to notice that the bouquets treated with the extract have more shelf life than the others.

Keywords: Alternative control, *Musa* spp., *Cedrela fissilis* Vell., *Colletotrichum musae*.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE <i>C. musae</i> EM FUNÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO METANÓLICO DE <i>C. fissilis</i> .....	<b>Erro!</b>
<b>Indicador não definido.</b>	
FIGURA 2 COLORAÇÃO DOS BUQUÊS DE BANANA SUBMETIDAS ÀS CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO ETANÓLICO DE <i>C. fissilis</i> 12 DIAS APÓS A APLICAÇÃO DO EXTRATO.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
FIGURA 3 FIGURA EM CONTRASTE DOS BUQUÊS DE BANANA SUBMETIDAS ÀS CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO ETANÓLICO DE <i>C. fissilis</i> 12 DIAS APÓS A APLICAÇÃO DO EXTRATO PARA VISUALIZAÇÃO DAS LESÕES. ....	23

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 PORCENTUAL DA MATURAÇÃO DE BANANAS DE ACORDO COM A ESCALA DE VON LOESECHE PARA ÓLEO DE NEEM. ....	19
GRÁFICO 2 PORCENTUAL DA MATURAÇÃO DE BANANAS DE ACORDO COM A ESCALA DE VON LOESECHE PARA TESTEMUNHA. ....	19
GRÁFICO 3 PORCENTUAL DA MATURAÇÃO DE BANANAS DE ACORDO COM A ESCALA DE VON LOESECHE PARA 10% DO EXTRATO DE <i>C. fissilis</i> . ....	20
GRÁFICO 4 PORCENTUAL DA MATURAÇÃO DE BANANAS DE ACORDO COM A ESCALA DE VON LOESECHE PARA 15% DO EXTRATO DE <i>C. fissilis</i> . ....	20
GRÁFICO 5 PORCENTUAL DA MATURAÇÃO DE BANANAS DE ACORDO COM A ESCALA DE VON LOESECHE PARA 25% DO EXTRATO DE <i>C. fissilis</i> . ....	21



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS DE FRUTOS DE BANANA SUBMETIDOS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO ALCOÓLICO DE <i>Cedrela fissilis</i> .....	22
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA</b>	10
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b>	14
2.1 ENSAIOS <i>IN VITRO</i>	14
2.1.1 OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROMETANÓLICO	14
2.1.2 AVALIAÇÃO DA INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL	14
2.2 ENSAIOS <i>IN VIVO</i>	15
2.2.1 OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROETANÓLICO	15
2.2.2 MATERIAIS	15
2.2.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	16
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	17
<b>4 CONCLUSÕES</b>	25
<b>5 REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO</b>	26

## 1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

*Musae* spp. ou também conhecida como Banana, essa fruta é um dos principais alimentos no Brasil, bem como o mundo. Além de fornecer grande quantidade de potássio e outros nutrientes aos seus consumidores, a banana é facilmente encontrada para venda, tendo seu preço acessível a todos consumidores. Segundo Miranda (2016), o Brasil produz sete milhões de toneladas de bananas por ano, o que seria suficiente para cada pessoa no país consumir uma banana por dia.

Embora tenha essa alta produção ocorre muita perda na pós-colheita devido à algumas doenças. A antracnose é uma das principais doenças e geralmente ocasionada nos frutos por manejo inadequado no período de colheita, que podem causar fermentos, e assim abertura para a infecção de *C. musae*. Com isso ocorre a depreciação do fruto na fase de comercialização.

A Antracnose causada por *Colletotrichum musae* Berk. & M.A. Curtis é uma das doenças mais importantes no Brasil. Seu ataque a órgãos de reserva pode ocasionar perdas leves, como danos visuais, a totais, em que todo o fruto está tomado pelo fungo. A doença ocorre em espécies de Cucurbitaceae, Fabaceae, Solanaceae entre outras (ABREU, 2005).

As espécies de fungos do gênero *Colletotrichum* são as causadoras da antracnose. Muitas das espécies de plantas hospedeiras são suscetíveis em todos os estádios, e o patógeno pode ser transportado via aérea ou por contato. As sementes são também, um importante meio de propagação. Devido a isso, a antracnose pode causar perdas na pós colheita, bem como damping-off de pré e pós-emergência. Para penetrar na planta, este gênero de fungo desenvolveu estruturas especializadas, chamadas de apressórios. Após a colonização, surgem os sintomas visíveis nas folhas, inflorescências e frutos. Nas regiões tropicais e subtropicais, a doença se demonstra mais severa (MENEZES, 2006).

A dispersão dos conídios do fungo ocorre principalmente com o auxílio de água, seja de chuva ou de irrigação. Os conídios são desenvolvidos no interior de estruturas denominadas acérvulos, sendo envolvidos por uma substância mucilaginosa, a qual é solúvel em água por ser constituída por polissacarídeos e proteínas. Essa substância auxilia no processo de contaminação, germinação e penetração do fungo no material vegetal hospedeiro (MENEZES, 2006).

Na maioria das culturas são necessários uma série de tratamentos, visando, principalmente, ao controle de fungos que ocorrem em pré e pós-colheita. Em sua maioria, as plantas e seus frutos são pulverizados ou até imergidas a fim de obter uma melhor proteção. Com isso, o uso de produtos químicos tem causado um grande dispêndio ao agricultor e ao meio ambiente. Por isso, o controle alternativo, que inclui o biológico possui tanta importância, pois deixa menos resíduos contaminantes (BETTIOL, 1991).

O uso de extrato de plantas é uma opção para o manejo alternativo de doenças de plantas. Estudos relacionados ao uso das plantas medicinais no controle de fitopatógenos têm sido realizados há alguns anos, comprovando que as plantas possuem compostos secundários que podem ter ação fungitóxica e eliciadora. Esses compostos não vitais as plantas, mas com função de proteção contra pragas e doenças, pertencem a várias classes distintas de substâncias químicas, como alcalóides, terpenos, flavonóides, quinonas, entre outras (DI STASI, 1996).

Dentro deste contexto, visando obter um controle alternativo para o *C. musae* há vários estudos sobre mergulhia de cachos em extratos diversos. Como destaque para o trabalho de Cruzes *et al* (2013), *A. sativum*, seguidos pelos tratamentos com *C. langsdorfii*, *E. caryophyllata* e *C. zeylanicum*. Com destaque para o alho, que controlou em 86% da doença.

Em estudos com *Momordica charantia* L., o extrato metanólico resultou em um controle de 80%, enquanto que o extrato aquoso da mesma planta em 70% de controle da Antracnose da Banana (CELOTO et al, 2011).

Algumas famílias botânicas possuem vários exemplos de plantas que possuem capacidade de proteção contra microorganismos, insetos e herbívoros. Dentre elas a família Meliaceae, que conta com o Neem, árvore da qual é extraído o óleo e utilizado para diversos usos de proteção. Segundo Martinez (2008), o óleo de Neem tem sido amplamente usado nos últimos 30 anos, devido à identificação da azadiractina, a molécula química. A qual tem ação fúngica, acaricida, nematocida, inseticida. Além disso, devido ser uma molécula orgânica, esse óleo é biodegradável, sendo extraído diretamente da planta.

Visto que as plantas dentro da mesma família apresentam características semelhantes, o Cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) embora tenha sido pouco estudado, se enquadra neste parâmetro também. Leite et al (2005) avaliou o efeito de *C. fissilis* e

*Cipadessa fruticosa* na atividade inseticida em formigas *Atta*, e tido como resultado um controle eficiente quando esses extratos em conjunto. Já Bueno et al (2005), verificou que o extrato de cedro aumentou a taxa de mortalidade de formigas *Atta* devido inibir o crescimento do fungo simbiótico.

Através desses estudos é possível notar que os extratos provindos de plantas podem ter efeitos de controle sobre algumas doenças. Visto isso, o objetivo nesse trabalho é avaliar o efeito do extrato de *Cedrela fissilis* Vell. em *Colletotrichum musae* e assim verificar se há a possibilidade do uso do mesmo na agricultura familiar local.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do extrato alcoólico de *Cedrella fissilis* Vell. sobre o desenvolvimento de *Colletotrichum musae* *in vitro* e *in vivo*.

### 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a capacidade antifúngica *in vitro* de *C. fissilis* sobre *C. musae*;
- Avaliar a inibição da incidência e número e tamanho de lesões de antracnose em frutos de banana pelo uso de extrato alcoólico de *C. fissilis*;
- Avaliar alterações da composição dos frutos de banana pelo uso do extrato de *C. fissilis*.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ENSAIOS *IN VITRO*

#### 2.1.1 OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROMETANÓLICO

As folhas da espécie *Cedrela fissilis* Vell. foram coletadas no período da manhã na Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, na cidade de Palotina, estado do Paraná, e as folhas retiradas eram jovens e adultas. Após a coleta, as folhas foram lavadas abundantemente com água corrente para remoção das impurezas e secas em estufas com circulação de ar, a temperatura constante de 45°C durante 48 horas. Foram conservadas ao abrigo da luz e da umidade para serem posteriormente trituradas em um liquidificador até a obtenção de um pó fino.

Para o preparo do extrato hidrometanólico foi adotada a metodologia de Amatuzy & Paulert de 2015, em que foi utilizado 5 g da planta para 100 mL de metanol a 70%. Após o preparo, as folhas em contato com o solvente metanol foram mantidas em geladeira por sete dias para a extração dos compostos. Em seguida, o solvente foi filtrado em gaze e completamente eliminado em um evaporador rotatório a 45° Celsius e 80 rpm para obtenção do extrato.

#### 2.1.2 AVALIAÇÃO DA INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL

Para o ensaio de avaliação da inibição do crescimento micelial as concentrações do extrato foram adicionadas em meio BDA autoclavado, e em seguida distribuído em placas de Petri, em que foram utilizadas cinco placas por tratamento (CARRÉ, 2003). Após solidificação do meio, um disco de 5 mm de diâmetro contendo micélio do fungo foi transferido para cada placa, as quais foram mantidas a 25°C e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações foram realizadas através de medições diárias do diâmetro das colônias (média de duas medidas diametrialmente opostas) com o auxílio de uma régua comum, 24 horas após a instalação do experimento e perduraram até o momento em que as colônias

fúngicas atingiram  $\frac{3}{4}$  da superfície do meio de cultura (STANGARLIN et al.,1999). Placas contendo apenas meio BDA e meio BDA + 1,2 g/L do fungicida Cercobim serviram como testemunhas.

## 2.2 ENSAIOS *IN VIVO*

### 2.2.1 OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROETANÓLICO

As folhas da espécie *Cedrela fissilis* Vell. foram coletadas no período da manhã na Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, na cidade de Palotina, estado do Paraná, e as folhas retiradas eram jovens e adultas. Após a coleta, as folhas foram lavadas abundantemente com água corrente para remoção das impurezas e secas em estufas com circulação de ar, a temperatura constante de 45°C durante 48 horas. Foram conservadas ao abrigo da luz e da umidade para serem posteriormente trituradas em um liquidificador até a obtenção de um pó fino.

Para o preparo do extrato hidroetanólico foi adotada a metodologia de Amatuzy e Paulert de 2015, em que foi utilizado 5 g da planta para 100 mL de etanol a 70%. Após o preparo, as folhas em contato com o solvente etanol foram mantidas em geladeira por sete dias para a extração dos compostos. Em seguida, o solvente foi filtrado em gaze e completamente eliminado em um evaporador rotatório a 45° Celsius e 80 rpm para obtenção do extrato.

### 2.2.2 MATERIAIS

Para a realização do ensaio *in vivo*, foram utilizadas banana do pomar didático da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina. A variedade utilizada foi a Nanica, a colheita realizada os frutos atingiram a maturação fisiológica, coloração verde segundo a Escala de Maturação de Von Loesecke e utilizadas no ensaio imediatamente após a colheita. Os tratamentos se consistiram em quatro buquês por bandeja, em que, em média, continha 25 dedos de banana em cada.



## 2.2.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Para cada tratamento foi utilizada 150 mL da solução com as concentrações de 10, 15 e 25% do extrato alcoólico de *C. fissilis*. Cada penca foi submetida a aspersão em Álcool Etílico 70% de 30 a 60 segundos, e em seguida em solução de Hipoclorito 0,1%  $\text{Cl}_2$  por 60 segundos, para desinfestação superficial. Após o procedimento de desinfestação, os buquês foram submetidas à aspersão de cada concentração do extrato, serviram como testemunha buquês de banana pulverizadas somente com água destilada, ou com uma solução do produto comercial de Óleo de Neem da empresa Vitaplan®.

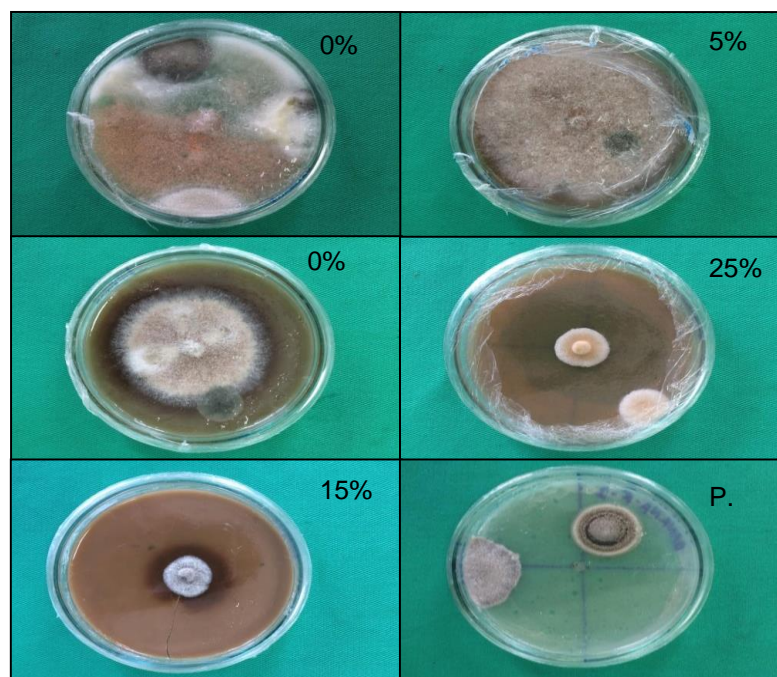
Para inoculação do fungo, foi utilizada uma suspensão de  $4,5 \times 10^5$  conídios de *C. musae*  $\text{mL}^{-1}$ . Após as aplicações, os buquês ficaram sob condição de câmara úmida (UR > 95%, 23-25°C) por 24 horas, sendo em seguida dispostas de maneira casualizada sobre as bancadas do laboratório sob temperatura ambiente. Avaliou-se a incidência de frutos doentes e o número e tamanho das lesões. Para a avaliação do teor de sólidos solúveis totais foram utilizadas duas bananas por buquê, das quais foram seccionadas três pedaços de cada, sendo a amostra homogeneizada e realizada a leitura dos graus Brix com refratômetro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Cada repetição foi constituída de pencas com seis frutos. Para interpretação dos dados foi utilizado o programa Assistat (SILVA et al., 2016).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato de *C. fissilis*, com 5 % de concentração não reduziu o crescimento de *C. musae*. A partir da concentração de 10% houve inibição o crescimento micelial de *C. musae*. Com 15%, o crescimento foi reduzido com semelhança à 25% de concentração. Entretanto, a concentração de 25% do extrato foi a que apresentou melhor percentual de inibição do crescimento micelial, de 77%, quando comparado ao tamanho da placa conforme visto na figura 1. Visto isso, esse extrato controlou em condições controladas, o crescimento micelial da antracnose.

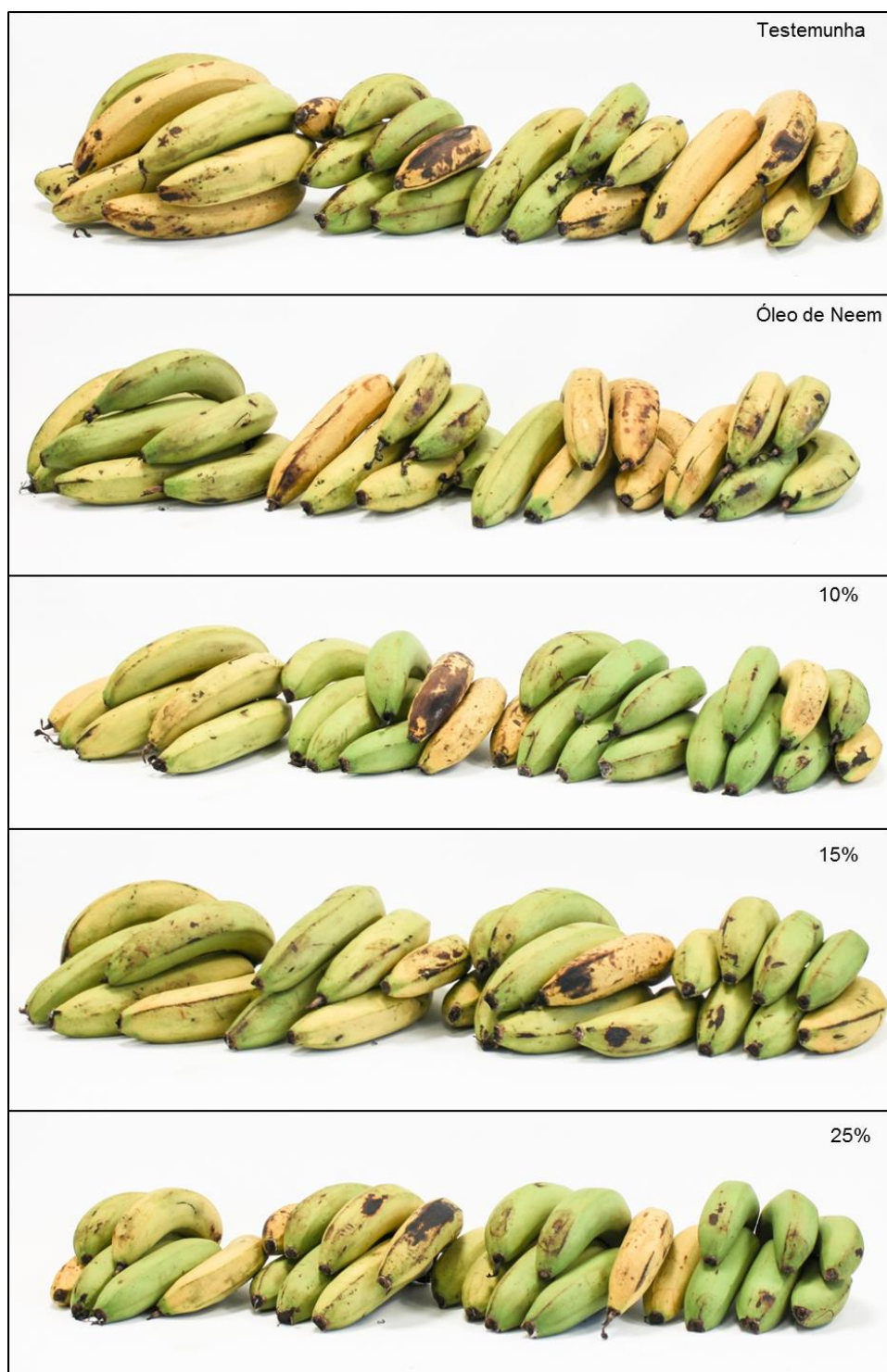
Semelhante ao presente trabalho, Celoto et al. (2005) obteve dados parecidos trabalhando com extrato aquoso de melão-de-são-caetano. Em que este controlou 71% do crescimento micelial de *C. musae*. Enquanto que com extrato hidrometanólico apenas 36%. O que sugere que o trabalho vigente pode ser melhorado com alteração do tipo de extrato, visto que a extração dos compostos é diferente de acordo com o solvente.

FIGURA 1 INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *C. musae* EM FUNÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO METANÓLICO DE *C. fissilis*



FONTE: O AUTOR (2017)

FIGURA 2 COLORAÇÃO DOS BUQUÊS DE BANANA SUBMETIDAS ÀS CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO ETANÓLICO DE *C. fissilis* 12 DIAS APÓS A APLICAÇÃO DO EXTRATO.

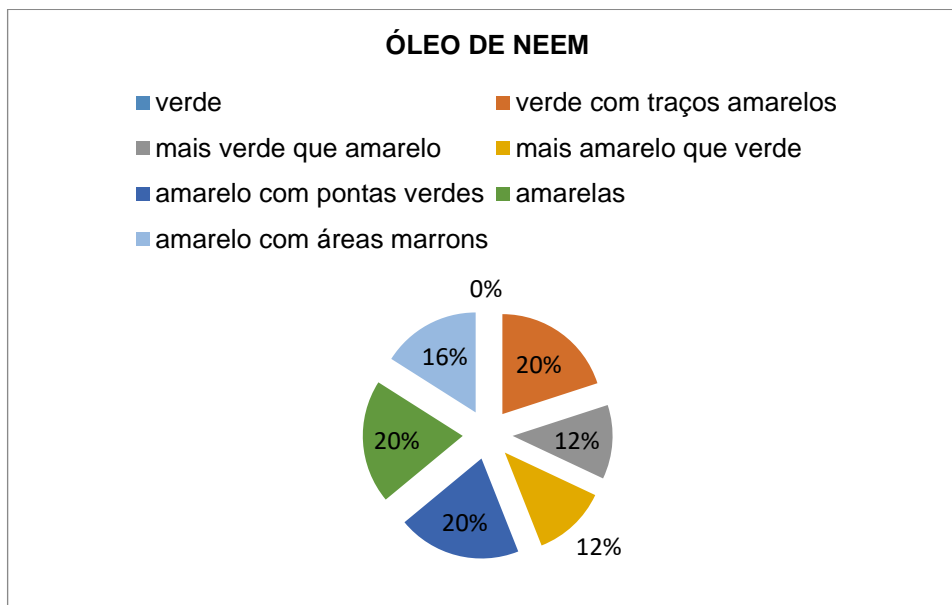


FONTE: O AUTOR (2017)

Segundo a Escala de Maturação de Von Loesecke de 1950, os buquês foram classificados conforma a coloração sendo denominadas por: 1- verde, 2-verde com traços amarelos 3-mais verde que amarelo, 4- mais amarelo que verde, 5-

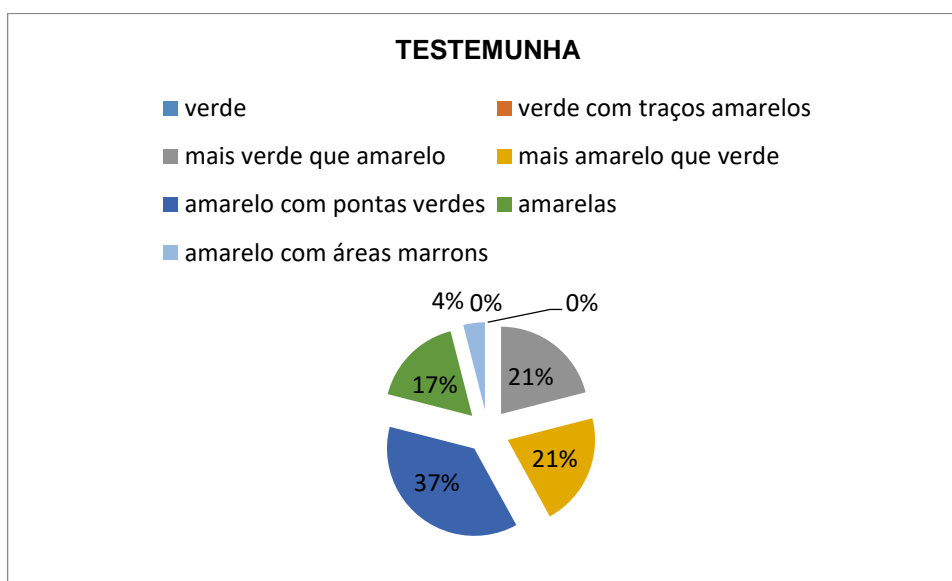
amarelo com pontas verdes, 6-amarelas e 7-amarelo com áreas marrons. E o resultado da classificação encontra-se a seguir nos gráficos em porcentagem:

GRÁFICO 1 PORCENTUAL DA MATURAÇÃO DE BANANAS DE ACORDO COM A ESCALA DE VON LOESECKE PARA ÓLEO DE NEEM.



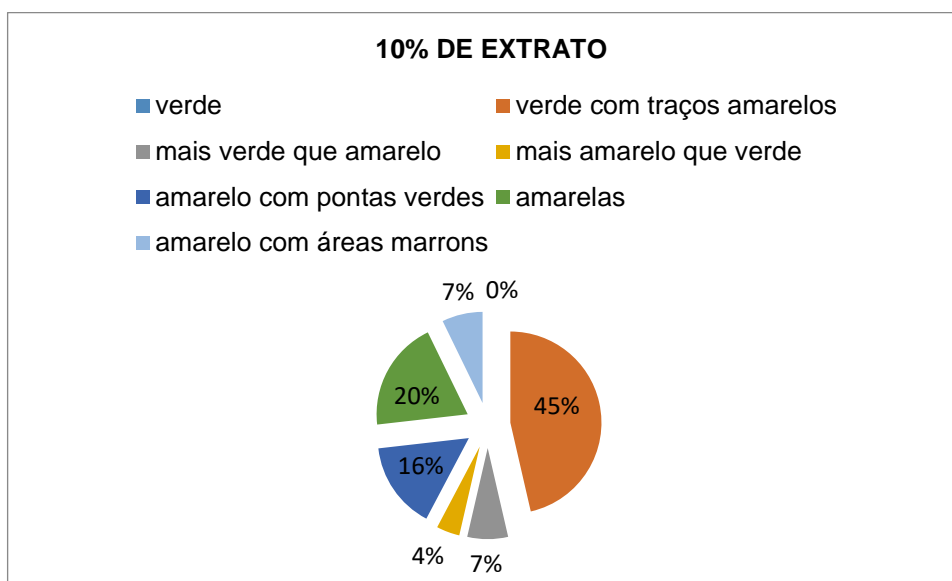
FONTE: O AUTOR (2017)

GRÁFICO 2 PORCENTUAL DA MATURAÇÃO DE BANANAS DE ACORDO COM A ESCALA DE VON LOESECKE PARA TESTEMUNHA.



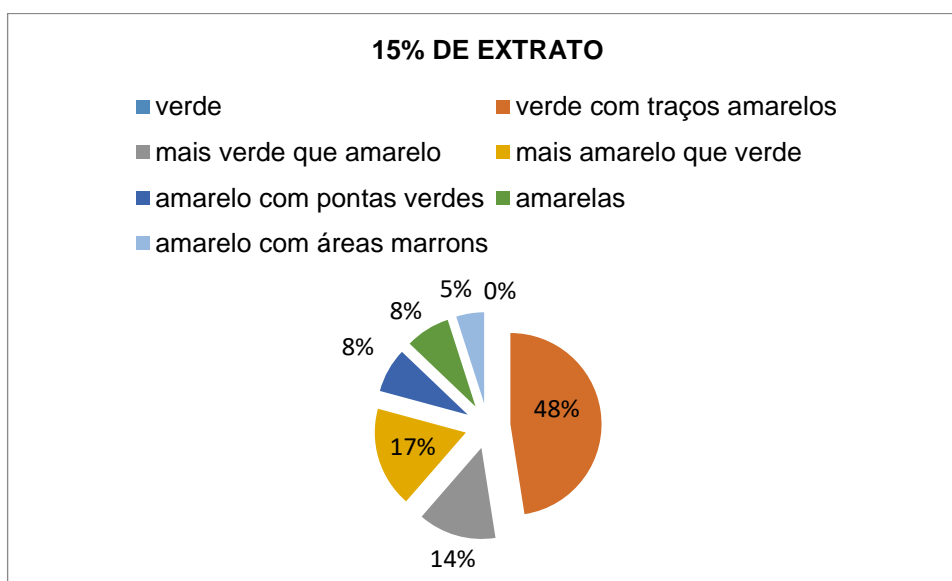
FONTE: O AUTOR (2017)

GRÁFICO 3 PORCENTUAL DA MATURAÇÃO DE BANANAS DE ACORDO COM A ESCALA DE VON LOESECHE PARA 10% DO EXTRATO DE *C. fissilis*.



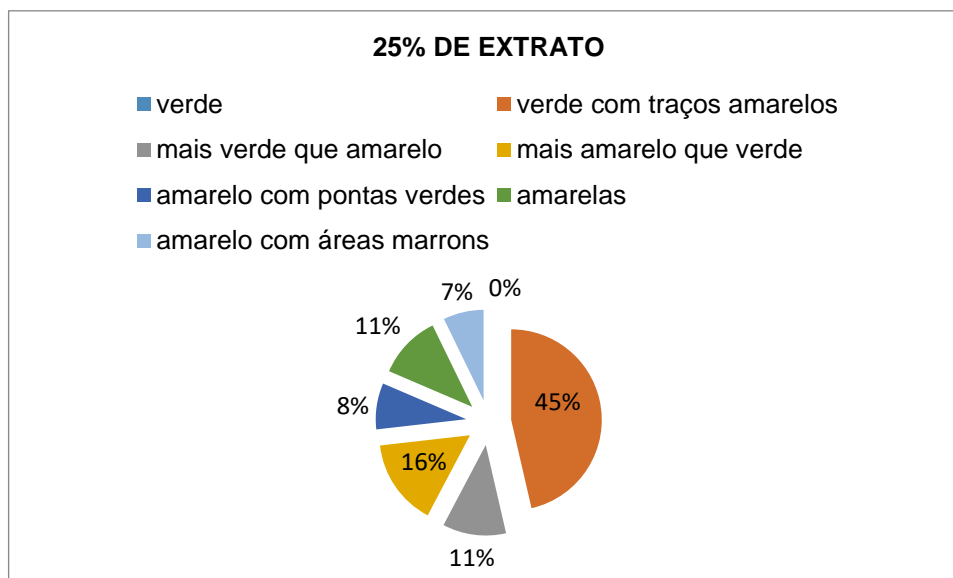
FONTE: O AUTOR (2017)

GRÁFICO 4 PORCENTUAL DA MATURAÇÃO DE BANANAS DE ACORDO COM A ESCALA DE VON LOESECHE PARA 15% DO EXTRATO DE *C. fissilis*.



FONTE: O AUTOR (2017)

GRÁFICO 5 PORCENTUAL DA MATURAÇÃO DE BANANAS DE ACORDO COM A ESCALA DE VON LOESEECKE PARA 25% DO EXTRATO DE *C. fissilis*.



FONTE: O AUTOR (2017)

De acordo com a avaliação visual, os buquês submetidos aos extratos permaneceram mais tempo verdes em sua maioria. Isso significa que se os mesmos possuem visualmente os ácidos durante mais tempo, o que pode impactar diretamente no tempo de prateleira. O destaque principal vai para a concentração de 15% a qual teve 48% de bananas classificadas como verde com traços amarelos e não apresentou nenhuma lesão.

Na análise de Sólidos Solúveis Totais não foi obtido diferenças estatísticas quando as médias submetidas ao teste Tukey a 5% de probabilidade, conforme visualizado na tabela 1. O que pode ser devido ao trabalho ter sido feito apenas uma vez, havendo a necessidade de realizar duplicata para obtenção de dados mais consistentes.

TABELA 1 SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS DE FRUTOS DE BANANA SUBMETIDOS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO ALCOÓLICO DE *Cedrela fissilis*.

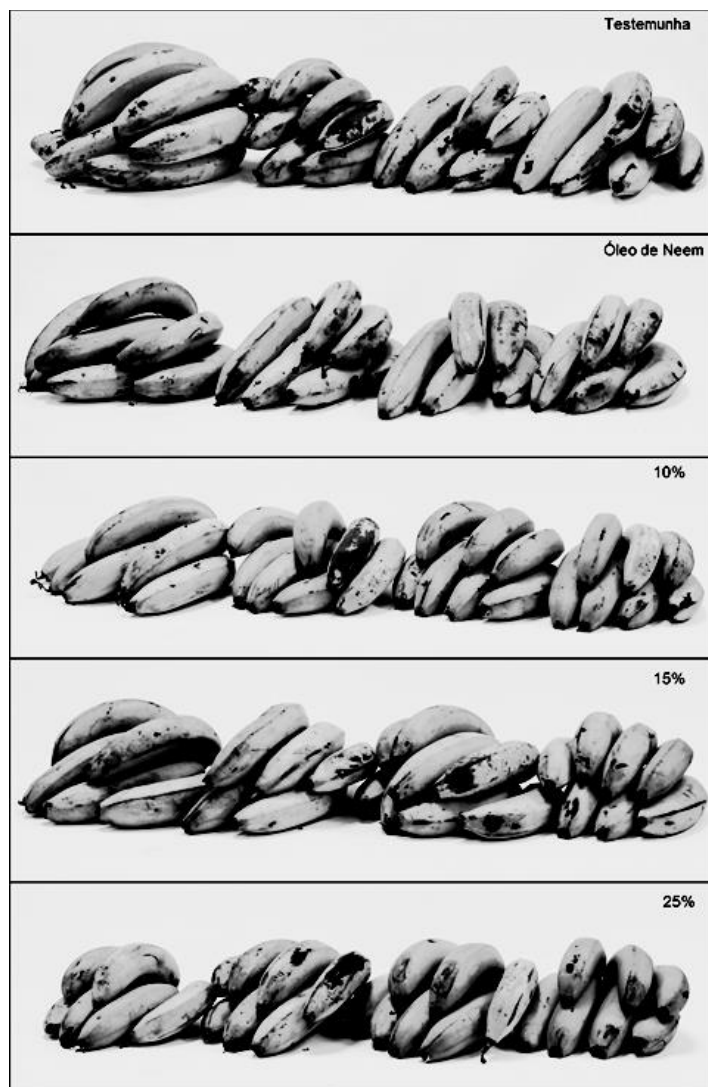
Tratamento	Sólidos Solúveis Totais (Graus Brix)
<b>Óleo de Neem</b>	24,825 ns*
<b>Água destilada</b>	24,150
<b>Extrato a 10%</b>	24,675
<b>Extrato a 15%</b>	23,175
<b>Extrato a 25%</b>	23,700
<b>CV%</b>	5,42

ns: não significativo pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

FONTE: O AUTOR (2017).

Na análise do número de tamanho de lesões, também não foi obtido diferenças estatísticas quando as médias submetidas ao teste Tukey a 5% de probabilidade e também observado visualmente na figura 3. O que pode ser devido à falta de duplicata, assim, deve ser repetido para obtenção de dados mais consistentes da mesma maneira que os Sólidos Solúveis Totais.

FIGURA 3 FIGURA EM CONTRASTE DOS BUQUÊS DE BANANA SUBMETIDAS ÀS CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO ETANÓLICO DE *C. fissilis* 12 DIAS APÓS A APLICAÇÃO DO EXTRATO PARA VISUALIZAÇÃO DAS LESÕES.



FONTE: O AUTOR (2017)

Em trabalhos realizados com mergulhia os resultados foram mais satisfatórios, o que indica uma sugestão para adequação do presente trabalho em fase de pós-colheita feita nas propriedades agrícolas. Carré (2003) comparou extrato de cânfora e quitosana no controle da antracnose por imersão e obteve resultados melhores do que o controle. O extrato de cânfora reduziu a severidade em até 66%, e a quitosana em 63% enquanto que o controle com fungicida controlou em 55% em laboratório.

Segundo Cruz et al. (2013), os buquês de banana tratados por imersão com *Allium sativum* e outras espécies à 2 e 4% não tiveram o controle da antracnose ao



mesmo nível que o extrato cítrico, utilizado como controle, visto que o extrato com alho apresentou dados semelhantes à testemunha. Negreiros et al (2012), o tratamento com óleo de alho a 1% controlou a antracnose em 86,67%. Essa ambiguidade também ocorre com o presente trabalho, visto que *in vitro* a concentração de 25% controlou em 77% o crescimento micelial e *in vivo* não apresentou diferença estatística do tamanho das lesões presentes.

#### 4 CONCLUSÕES

O controle do extrato hidro-alcoólico de *C. fissilis* apresenta atividade antifúngica contra *C. musae* sendo o efeito dose dependente;

Houve efeito retardador da maturação das frutas em função da aplicação do extrato de *C. fissilis*;

Não houve efeito do controle *in vivo* do extrato contra *C. musae*;

## 5 REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABREU, Â. de F. B. **Embrapa Arroz e Feijão Sistemas de Produção**, Nº.6 ISSN 1679-8869 Versão eletrônica. [S.l.;s.n.] 2005.

AMATUZI, J. C. A. ; PAULERT, R. **Estudo da atividade antimicrobiana de extratos de plantas medicinais..** Evento de iniciação científica (EVINCI) e 8. Evento de iniciação em desenvolvimento Tecnológico e Inovação, 2015. p. 1244-1244.

BETTIOL,W.. **Controle Biológico de Doenças de Plantas**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1991. 388p. (EMBRAPA-CNPDA. Documentos, 15).

BONALDO, S.M.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN,J.R.; TESSMANN,D.J.& SCAPIM,C.A. **Fungitoxidade, atividade elicitora de fialexinas e proteção de pepino contra *Colletotrichum lagenarium*, pelo extrato aquoso de *Eucalyptus citriodora***. Fitopatologia Brasileira, 29(2): [S.l.] 128-134. 2004.

BONZI S.; SOMDA I.; ZIDA, E.P. & SÉRÉMÉ, P.. **In vitro Antifungal Activity of Various Local Plant Extracts in the Control of Phoma sorghina (Sacc.) Boerema et al. and Colletotrichum graminicola (Ces.) Wilson, as Sorghum Seed Mold Pathogen in Burkina Faso**. TROPICULTURA, [S.l.],2012.

BUENO, F. C. et al. **Toxicity of *Cedrela fissilis* to *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) and its symbiotic fungus**. Sociobiology, v. 45, n. 2, p. 389-399, [S.l.] 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/68206>>. Acesso em:28 de junho de 2017.

CARRÉ, V. **Efeitos da Cânfora (*Artemisia camphorata*) e da Quitosana: Controle Pós-Colheita de *Colletotrichum musae* em Banana (*Musa spp.*)** Trabalho de conclusão de curso. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon, 2003.

CELOTO, M.I.B. et al . **Atividade antifúngica de extratos de Momordica charantia L. sobre *Colletotrichum musae***. **Rev. bras. plantas med.**, Botucatu , v. 13, n. 3, p. 337-341, 2011 .

CHEN, Y. & DAI, G.. **Antifungal activity of plant extracts against *Colletotrichum lagenarium*, the causal agent of anthracnose in cucumber**. Journal of the Science of Food and Agriculture, Issue 9, pages 1937–1943, [S.l.] 2012.

CRUZ, M.E.S. et al . **Plant extracts for controlling the post-harvest anthracnose of banana fruit**. **Rev. bras. plantas med.**, Botucatu , v. 15, n. 4, supl. 1, p. 727-733, 2013.

DI STASI, L.C. **Química de produtos naturais: principais constituintes ativos**. Plantas Medicinais: arte e ciência – um guia de estudos multidisciplinar. São Paulo: Ed. Universidade Paulista. p.109-127. 1996..

FRANZENER, G.; MOURA, G. S.; MEINERZ, C. C.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.. **Extrato aquoso de *Corymbia citriodora* no controle alternativo da antracnose em pepino e do cretamento bacteriano em feijão**. Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE, 2011

KIMATI, Hiroshi et al. **Manual de Fitopatologia. Volume 2 – Doenças das plantas cultivadas**. Editora Ceres, São Paulo. Páginas 297, 298 e 338. 2005.

LEITE, Ana C. et al. **Limonoids from *Cipadessa fruticosa* and *Cedrela fissilis* and their insecticidal activity**. J. Braz. Chem. Soc., São Paulo, v. 16, n. 6b, p. 1391-1395, 2005.

MACEDO, J.J.N.; NUNES, G. M.; AUTO, I. C.; SANTOS, D. V.; AMORIM, E. P. R.. **Uso de extratos vegetais no controle da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em frutos do mamoeiro (*Carica papaya*)**. Tropical Plant Pathology 38. 45º Congresso Brasileiro de Fitopatologia - Manaus, AM. 2012.

MARTINEZ, S.S. **O Nim: *Azadirachta indica* : um Inseticida Natural**. Instituto Agrônomo do Paraná. 2008. Disponível em: < <http://www.iapar.br/pagina-410.html>> Acesso em: 12/07/2017.

MENEZES, Maria. **Aspectos biológicos e taxonômicos de espécies do gênero *Colletotrichum***. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, vol. 3, p.170-179, 2006.

MIRANDA, E. **Alimentar o mundo**. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). 2016. Disponível em: < <http://www.cnabrazil.org.br/artigos/alimentar-o-mundo>> Acesso em: 12/07/17

NEGREIROS, R. J. Z. DE. **Controle da Antracnose na Pós-Colheita de Bananas- 'Prata' com Produtos Alternativos aos Agrotóxicos Convencionais**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 35, n. 1, p. 051-058, Março 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v35n1/07.pdf>> Acesso em: 03/07/2017.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data**. Afr. J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740,[S.I.] 2016.

SILVA, J. L. DA; TEIXEIRA, R. N. V.; SANTOS, D. I. P.; PESSOA J. O. **Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o crescimento in vitro de fitopatógenos**. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.7, n.1, p. 80 – 86,2012.

ZAMBONELLI, A.; ZECHINI D'AURELIO, A.; BIANCHI, A. & ALBASINI, A. **Effects of Essential Oils on Phytopathogenic Fungi *In Vitro***. Journal of Phytopathology. Vol 144, pg 491–494, [S.I.]1996.

